1927
Lane Medical Library

Über einen außergewöhnlichen Fall von „Osteoma durae matris."

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde der
Hohen Medizinischen Fakultät der
Friedrich-Alexander-Universität
zu Erlangen

vorgelegt von

Hans Arnold,
prakt. Arzt, Untersteinbach.

Tag der mündlichen Prüfung: 1. Juni 1927.

1 9 2 7

Druck der Buch- und Akzidenzdruckerei Höfer & Limmert
Erlangen

Referent: Prof. Dr. Haußer.
Dekan: Prof. Dr. Hauck.

Knochenneubildungen und Verknöcherungen in den Gehirnhäuten sind eine nicht gerade seltene Erscheinung. Die Literatur bietet uns eine Fülle derartiger Fälle dar. Weißt doch schon Virchow darauf hin, daß solche Verknöcherungen häufig genug seien, um sie als nicht ungewöhnliche Veränderungen erscheinen zu lassen. Jedoch sind derartige Osteome von nicht geringem Interesse, da ihre letzte Ursache als auch ihre Entwicklung noch keineswegs restlos geklärt ist. Ein Fall von Duraverknöcherung berechtigt uns infolge seiner seltenen Größe näher auf die Knochenneubildungen in der Dura mater einzugehen.

Für den Entdecker der Duraknochen hält man nach Morgagni den neapolitanischen Gelehrten Cattus, und zwar schon im Jahre 1557. Also schon in frühen Zeiten waren die Knochenneubildungen in der Dura mater bekannt und wurden von den damaligen Ärzten als etwas außerhalb der normalen Ossificationen Liegendes mit Interesse verfolgt und behandelt.

So berichtet uns Estein, daß bereits im Jahre 1804 von Voigtel, 1830 von Otto Beobachtungen zusammengestellt wurden, welche Knochenneubildungen in der Dura mater betrafen. Ebenso bezogen sich die Beobachtungen Bonets und Borellis auf Verknöcherungen in der Falx der Dura mater. Auch Haller berichtet, daß er in der Dura einen rautenförmigen Knochen gefunden hat. Desgleichen handelt es sich bei den Mitteilungen von Scheid und Walter um Knochenneubildungen und Verknöcherungen in der Dura mater.

Weiterhin schrieb im Jahre 1866 Jeannerat über die fragliche Krankheit eine Abhandlung. Er schließt sich in Bezug auf das Wesen und die Ätiologie der

Krankheit der Ansicht der damaligen Autoren an, die eine Irritation, und zwar der Dura selbst, als Ausgangspunkt ansehen. Diese gibt sich zu erkennen in Zellenwucherungen, die nach den Knochen hin immer deutlicher werden. Für die entzündliche Natur spricht auch die klinische Beobachtung, daß sich nämlich die Verknöcherungen hauptsächlich bei solchen Patienten finden, die wiederholten aktiven oder passiven Congestionen nach dem Kopfe hin ausgesetzt waren.

In erster Linie treten die Duraverknöcherungen als Begleiterscheinung von Epilepsie, weiterhin von Melancholie und endlich bei Blödsinn mit und ohne Lähmung auf. Das Alter von 30—50 Jahren ist besonders disponiert. Die Diagnose kann nicht gestellt werden.

Der Arbeit Jeannerats liegen 64 Fälle von Hirnhautverknöcherungen zu Grunde, die sich bei 625 Sektionen von Geisteskranken fanden. (Also bei rund 10%).

Nach diesen ersten Beobachtungen und Arbeiten die man wohl nicht ohne weiteres als unfehlbar ansehen kann, haben sich noch manche Autoren eingehender mit den Knochenneubildungen der Dura mater befaßt. Dadurch wurden zuverlässige Angaben über den Sitz, Form, Größe und Struktur der Osteome gemacht.

Der Sitz der Verknöcherungen ist ziemlich einwandfrei festgestellt worden. Nach Ziegler bilden sich die Osteome der Dura mater besonders häufig in der großen Sichel; auch Virchow stellt fest, daß die Falx der am meisten betroffene Teil ist, vor allen Dingen bei der Insertion an die Christa galli sowohl als (nach Poscharrisky) an ihrem freien Rande. Er stellt weiter fest, daß die Knochenneubildungen meistens auf der inneren Fläche der Dura parietalis calvariae oder auf der einen oder anderen Seite des Sichelfortsatzes platt aufliegen.

Weiterhin finden sich nach Bertram Knochenbildungen über der Convexität des Großhirns meist in ihrem frontalen Abschnitt in der Gegend des großen Längsblutleiters und schließlich noch im Tentorium cerebelli.

Nach Aschoff sind Knochenneubildungen in der Dura mater auch bei Tieren weit verbreitet zu finden; so in der Falx beim Delphin, Seehund und Schnabeltier, im Tentorium bei Katzen, Bären, Pferden und Dickhäutern. Nach seinen Beobachtungen treten sie beim Menschen am häufigsten in der Falx auf und zwar zahlreicher bei männlichen Individuen. Auch Ernst gibt an, daß sie sich bei Männern häufiger finden als bei Frauen.

Die Form der Osteome wechselt von einfachen Knochenplatten zu komplizierten Gebilden. Nach Ziegler haben sie die Form von unregelmäßigen, mit zackigen oder leistenförmigen Erhebungen versehenen Knochenplatten mit Markräumen.

Weber beschreibt uns in seinem Fall ungefähr folgende Form: „Bei Betrachtung der im übrigen glatt und glänzend aussehenden Innenfläche der Dura findet man ca. 10 cm oberhalb der Crista galli beginnend, zu beiden Seiten des Sinus auf eine Strecke von beinahe 12 cm knochenharte Prominenzen, die sich bis 0,5 cm über das Niveau erheben, eine teils fein-, teils grobhöckerige Oberfläche aufweisen und nach den Seiten hin in sehr spitze und lange Fortsätze auslaufen.“ Virchow gibt als Form der Osteome flache, etwas gewölbte Knochenbildung an, die sich nach den Rändern zu verjüngt. Er berichtet weiterhin über einen Fall von diffuser Verknöcherung der Dura, wobei die Dura fast in ihrer Gesamtdicke in eine Reihe dem Knochen sehr dicht anhaftender Platten verwandelt war, welche nach der freien Seite unregelmäßige, höckerige, oder ziemlich kurze und feine Vorsprünge besaßen. Auch der Fall, den uns Saltykow mitteilt,

gehört wohl zu den diffusen Knochenbildungen, da die Dura zum großen Teil von Knochen durchsetzt war. Poscharrisky teilt uns ebenfalls mehrere Fälle von diffuser Verknöcherung mit: „Die diffusen Herde sind in der Masse der harten Hirnhaut gelegen und schieben die Schichten derselben nach beiden Seiten hin auseinander, indem sie hauptsächlich das untere Blatt verdünnen.“ In anderen Fällen fand er circumskripte Knochenbildungen, diese schildert er uns als pyramiden- und maulbeerförmige Erhebungen, die nicht selten nur mit einem stielförmigen, faserigen Gebilde mit der Dura verbunden sind.

Guido Weber fand im vorderen Teil der Hirnsichel einen länglichen, der Sichel wie aufgelöteten, an der freien Fläche rauhen Knochen von platter, etwas zackiger Gestalt. Er teilt auch einen Knochenfund mit, wo er nahe beieinander 3 fast ovale, feinzackige, ½ cm lange, in der Mitte 1 mm dicke, nach dem Rande zu papierdünne, nach dem Gehirn zu gefurchte und nach der Dura zu glatte, glänzende Knochen feststellte.

Elsner fand bei einem Fall eine über die ganze rechte Hemisphäre vom Stirn- bis Occipitalpol und nach abwärts bis über die Schläfenlappen reichende, zusammenhängende Knochenplatte, welche die Form des Schädeldaches genau wiederholte. Diese Knochenplatten- und Lamellenbildung scheint überhaupt ziemlich häufig aufzutreten. So beschreibt Bruns die Duraknochen als flache Knochenplatten, und auch Ribbert spricht von knöchernen Einlagerungen, die meist in Form gezackter, unregelmäßiger Platten in Erscheinung treten. Ebenso fand Borst in der Dura mater große Knochenplatten, aber auch spitzige vorspringende Knochenstücke. Kaufmann schreibt: „Die Osteome der Dura mater treten als lange Knochenplatten, dünne Plättchen oder zackige Höcker im Gewebe der Dura auf.“ Paulus schreibt von einem Fall, bei dem man

nach Entfernung des Schädeldaches auf die gewöhnliche Weise den Eindruck eines zweiten Schädeldaches unter der Dura mater bekam.

Ebenso wie die Form der Osteome kann auch ihre Größe recht verschieden sein. Sie wechselt von kleinen unbedeutenden Höckerchen, bis zu ausgedehnten, oft wie im Falle Paulus wie ein zweites Schädeldach erscheinenden Platten. Virchow fand circumscripte Knochen mit einer Länge von 1—2 Zoll und darüber und einer Breite bis zu dreiviertel und einer Dicke bis zu einem halben Zoll.

Die innere Struktur der Verknöcherungen ist ebenfalls nicht immer die gleiche. Diese Tatsachen mögen einige Beispiele aus der Literatur erhärten. Zunächst einige Fälle, die Fischer in der Frankfurter Zeitung für Pathologie angibt:

1. Fall: Mann, 55 Jahre. In der Dura mater an der Stelle, die der Protuberantia interna entspricht, liegt ein Knochenstück, das unter dem Mikroskop folgendes Bild zeigt: Der Knochen hat einen spongioesen Bau. Die Grundsubstanz ist streifig mit deutlichen Knochenkörperchen, Havers'schen Kanälen mit konzentrischen Lamellen. Er wird ringsum von Bindegewebe umgeben. An den Randpartien des Knochens zwischen ihm und dem Bindegewebe sind blaugefärbte Streifen, offenbar Kalk zu sehen. Der Knochen ist von größeren und kleineren Markpartien durchsetzt, welche an manchen Stellen mit dem den Knochen umgebenden Bindegewebe kommunizieren. Das Knochenmark ist meistens reines Fettmark, außer manchen Stellen, wo es mehr lymphoid ist. Überall sieht man zentrale Verzweigungen dünnwandiger Gefäße und an den Wänden des Knochens Osteoblastenreihen. Die Zellen sind die des vollkommenen Fett- oder lymphoiden Fettmarkes. Außerhalb der Gefäße sieht man zusammengedrängte rote Blutkörperchen. In manchen kleineren Markräumen hat das Knochenmark einen

fibrösen Charakter. Hier sind spindelförmige Bindegewebszellen und Gefäße zu finden. Auch Myelozyten sind hier in geringer Anzahl vorhanden. Die Räume mit fibrösem Knochenmark setzen sich in Räume mit Fettmark fort.

2. Fall: Mann 36 Jahre. Der Knochen ist hier spongioes, von entzündlichem, infiltriertem Bindegewebe umgeben, welches an einigen Stellen buchtenartig in den Knochen hineinragt oder mit dem Markräumen zusammenhängt. Durch die Kommunikationsstelle tritt in das Zentrum des Markraumes aus dem ihn umgebenden Gewebe ein dünnwandiges Gefäß, an welches sich im Markraum ein Netz von solchen anschließt.

3. Fall: Mann 41 Jahre. Die Dura mater ist stark verdickt. Man findet in ihr sich hart anfühlende Stränge. Unter dem Mikroskop zeigt sich folgender Befund: In einem sehr zellarmen hyalinen Gewebe sind Kalkschollen eingelagert. An zwei Stellen finden sich in den Kalkstellen eingelagert je ein lamelläres Knochenstück mit Gefäßkanälen ohne Markgewebe. Die Knochensubstanz ist durch Bindegewebe abgegrenzt, welches stellenweise von Kalkschollen umgeben ist.

4. Fall: Frau, 28 Jahre. Osteom der Dura mater über dem linken unteren Stirnlappen. Das Osteom ist aus kompakten lamellierten Knochen mit Havers-'schen Kanälen zusammengesetzt. In letzteren sind nur Blutgefäße, kaum etwas von Bindegewebe, nichts von Markzellen zu finden.

Poscharissky fand in den von ihm mitgeteilten Fällen echtes, hochdifferenziertes Knochengewebe. In den meisten Fällen Osteoblasten sowohl in den Havers-'schen Kanälen als auch in den Knochenmarkshöhlen. In wenigen Fällen konnte er auch Kalkherde nachweisen.

In all diesen Fällen von Knochenbildungen bestand also einmal spongiöser, lamellierter Knochen mit weiten Markräumen, die Fettmark enthalten; in den meisten

Markräumen sind auch Knochenmarkzellen und zwar Myelocyten gefunden worden. Dabei bleibt schwer zu entscheiden, woher diese Myelocyten stammen. Mit Wahrscheinlichkeit ist anzunehmen, daß die Quelle der Myelocyten in der Wand resp. in der Umgebung der eingewachsenen Blutgefäße zu suchen ist. In einigen anderen Fällen war spongiöser, lamellierter Knochen mit weiten Markräumen, die Fettmark enthielten, vorhanden.

Freudstein fand ebenso wie Virchow kompakte, lamellenartig geschichtete und von Havers'schen Kanälen durchzogene Knochensubstanz. Weiterhin berichtet sie von spongiösem lamellierten Knochen mit weiten Markräumen, die (manchmal) Fettmark, (manchmal mit Myelocyten) enthielten. Auch verkalktes Bindegewebe konnte sie nachweisen.

Von Borst wurde in einem Duraknochen einwandfrei Fettmark nachgewiesen. Die gegenüberliegende Hirnpartie weist meist Eindrücke auf, die zu den Protuberanzen der Duraneubildungen in Beziehung stehen.

Die neuere Literatur bietet uns leider nicht sehr viele Fälle, die ich hier erwähnen möchte.

Weber teilt uns einen Fall mit bei welchem das Schädeldach symmetrisch gebaut, die Diploë gut entwickelt war. In der Höhe der Convexität befanden sich auf der Innenfläche Verdickungen, die das Licht nicht gut durchscheinen ließen. Beim Einschnitt in den Sinus longitudinalis superior findet sich eine Füllung von trockenem Blutgerinnsel. Die Innenfläche der Dura weist knochenharte Prominenzen mit höckeriger Oberfläche auf. Der Sinus ist durch die Knochenmassen eingeengt. Über den beiden Felsenbeinen und an anderen Stellen der Schädelbasis ist die Dura mater glatt und glänzend. Die mikroskopische Untersuchung zeigte kompaktes Knochengewebe, Havers'sche Kanäle und konzentrisch angeordnete Lamellen. An einigen Stellen wurden nahe beisammenliegende Knochen-

körperchen gefunden. Weber teilt uns noch einige weitere Fälle mit, bei denen er ebenfalls kompaktes Knochengewebe mit Knochenkörperchen, Lamellensystemen und Havers'schen Kanälen gefunden hat. Auch spongiöse Knochensubstanz konnte er nachweisen. In einem weiteren Fall saß der Knochen nicht auf der Dura selbst auf, sondern war lediglich durch einen dünnen, bindegewebigen Stiel mit ihr verbunden, sodaß er gleich einem Polypen nach unten hing. Fälle dieser Art wurden auch von Poscharrisky mitgeteilt.

Einen Fall von Knochenneubildung in kolossalen Ausmaßen hat Paulus veröffentlicht. Nach Entfernung des Schädeldaches auf gewöhnliche Weise bekam man den Eindruck eines zweiten Schädeldaches unter der Dura mater. Diese etwas ungewöhnliche Beschreibung rechtfertigt sich durch die außerordentlichen Größenverhältnisse. Der größte Umfang von einer Seite zur anderen betrug 19 cm, der dieser Richtung entsprechende Durchmesser 14,5 cm. Die Knochenplatte war lediglich durch eine von derber Membran überbrückte Spalte unterbrochen. Die Innenfläche stellte sich als mächtiger, hufeisenförmig gekrümmter, nach vorne zu geöffneter Knochenwulst dar. Dieser Wulst reichte ohne Unterbrechung von einer zur anderen Hemisphäre. Die größten Ausmaße betrugen an Breite 6 cm, an Dicke 2,7 cm. Der Wulst verjüngt sich allmählich und plattet ab, setzt sich aber an manchen Stellen in einen dünnen, scharfzackigen Knochenrand fort. Die Dura selbst ist im großen und ganzen normal beschaffen, haftet im allgemeinen nur mit feinen Fädchen dem Tumor an und ist nur im Verlauf der großen Hirnsichel und an seiner Peripherie fester mit ihm verwachsen. Die kolossalen Größenmaße glaubt Paulus dadurch erklären zu müssen, daß er die Existenz von 2 Tumoren annimmt. Diese seien jeder für sich in je einer Hälfte entstanden und hätten sich von da aus bis zur völligen Verwachsung ausgebreitet. Dabei

seien die Wandungen dem Verkalkungs- und Verknöcherungsprozeß anheimgefallen.

Der Knochenwulst zeigte sich nach dem Durchsägen als Knochencyste mit bräunlichem, trockenbröckligen Inhalt. Er war innen und außen von einer Membran überzogen, die nach Paulus die Funktion des Periostes dem Tumor gegenüber übernommen hatte. Die mikroskopische Untersuchung zeigte, daß die Wände der Cyste zum großen Teil frei von Knochensubstanz aus feinem fibrillären Bindegewebe bestanden, in welchem stellenweise körniges Pigment angehäuft war, im Knochenrand jedoch fand sich ausgebildetes Knochengewebe, Knochenlamellen und Knochenkörperchen. Der bröckelige Inhalt erschien als feinkörniger Detritus. Das Gehirn war von dem Tumor beiderseits flach gedrückt.

Elsner veröffentlichte einen Fall von Dura-Verknöcherung, dem wir im Auszug folgende Angaben entnehmen: Die über der linken Convexität schlaffe, gefaltete Dura weist in der linken mehrere, bis über Fünfmarkstück große, platte Knocheneinlagerungen auf. In der rechten Hälfte zeigt sich eine, vom Hirn- bis Occipitalpol und nach abwärts bis über die Schläfenlappen reichende zusammenhängende Knochenlamelle, welche die Form des Schädeldaches genau wiederholt. Die Knochenlamellen sind in das Gewebe der Dura selbst eingebettet. Über derselben zeigt sich eine braunderbe, zusammenhängende Membrane, die durch einen frischen Bluterguß abgehoben war. An der Schädelbasis befanden sich keine Einlagerungen im Duragewebe, doch zeigten sich dort zahlreiche schwärzliche Blutaustritte. Kalkeinlagerungen wurden nicht aufgefunden. Die rechte Hemisphäre war vollständig von der Knochenplatte bedeckt. Deren Ausmaße betrugen in ihrer Länge 20,5 cm, in ihrer Breite 14 cm, der Umfang wurde zu 46 cm gemessen. Von dieser Knochenplatte aus erstreckten sich nach links ein Fort-

satz in der Länge von 6,5 cm und in der Breite von 2 cm. Ferner schickte die Knochenplatte auf die linke Hemisphäre einen quadratischen Ausläufer mit 3 cm Kantenlänge aus. Auf der linken Seite liegt auch ein isoliertes, ovales Knochenplättchen mit scharfen Rändern; Größe 4 zu 3 cm. Seine Dicke beträgt fast überall gleichmäßig 1,5 bis 2 mm. Die Knochenoberfläche ist auf der Außenseite glatt, auf der Innenseite mit höckerigen Erhebungen versehen. An der Innenseite befand sich adhärierend eine derbe, sehnige, perlmutterartig glänzende Haut, wohl das innere Durablatt.

Die mikroskopische Untersuchung ergibt sehr schöne Knochenkörperchen mit deutlichen, miteinander kommunizierenden Primitivröhrchen. Die Knochenkörperchen sind in Zügen angeordnet, die teils parallel, teils konzentrisch ziehen und Lamellen bilden. Havers-'sche Kanäle konnten nicht gefunden werden; stellenweise war körnige Verkalkung zu sehen, meist umgeben von konzentrisch angeordneten Knochenlamellen.

Ein weiterer Fall wird uns von Usuelli und Venunzio mitgeteilt. Das Schädeldach ist durch Vermehrung der kompakten Knochensubstanz ziemlich verdickt und die Diploë ist durch kompakte Knochen fast ganz verdrängt. Die äußere Oberfläche der Dura ist glatt und glänzend. Unter ihr befinden sich 2 äußerst harte, muschelförmige Knochenplatten, die an ihr anhaften. Die Schuppen sind viereckig, außen konvex und den Schädelformen entsprechend, innen konkav mit Wülsten, die den Furchen und Windungen des Gehirns entsprechen. Beide Oberflächen der Schuppen sind überkleidet von einer weißen Membran, die einige Zehntel mm dick, beim Versuch sie abzulösen, leicht einreißt. Die Schuppen sind in der Mitte beinahe 1 cm dick, nach dem Rand zu dünner, und scharf auslaufend. Eine fibröse Doppelmembran, die dem äußeren und inneren Überzug der Platte entspringt, inseriert an diesen scharfen Rand und setzt sich auf

die Dura fort. Die Schuppen haben eine Länge von 15 cm und eine Breite von 10 cm. Sie liegen über einem Teil des Stirnbeines, des Parietalbeines, der Schuppe des Schläfenbeines und dem großen Flügel des Keilbeines. Die Gehirnoberfläche war unter den Schuppen eingedrückt, die Windungen abgeflacht und die Furchen verwischt. Die Schuppenoberfläche, von der Membran befreit, erscheint rauh und in weißer bis safrangelber Farbe. Die Knochenstücke sind sehr fest und hart und deshalb mit der Säge kaum zu zerlegen.

Die mikroskopische Untersuchung zeigte echte Knochensubstanz, indem sie die sternförmigen Körperchen des Knochengewebes deutlich erkennen läßt.

Weiterhin erscheint mir der von Tiroloix und Pasquier mitgeteilte Fall erwähnenswert. Der Träger der Duraverknöcherung war ein 42 jähriger Kunstmaler, der 3 Jahre vor seinem Tode durch einen Schlaganfall betroffen worden war. Das Schädeldach war verdickt und zeigte sehr wenig spongiöse Substanz. Die Dura war links normal, rechts war sie in der Nähe der Arteria meningea media durch eine Knochenplatte verdickt. Größe der Verdickung: 8,5 zu 6,5 cm. Die Dicke derselben war verschieden: einerseits pergamentartig dünn, an anderen Stellen hart und fest. Die Außenfläche war glatt, die Innenfläche dagegen mit spitzen Höckern versehen, die eine Höhe von 2—4 mm aufwiesen. Die Knochenplatte war mit der Dura außen an den Rändern nur lose verbunden.

Die mikroskopische Untersuchung zeigte zahlreiche Osteoblasten sowie blutgefüllte Kapillaren. Die Osteoblasten waren unregelmäßig verteilt und in eine unbestimmte, fibrillöse, körnige Substanz eingebettet. Das Gewebe war dem Gewebe der Exostosen nicht unähnlich. Havers'sche Kanäle konnten nicht festgestellt werden. Thiroloix glaubt, daß infolge der wiederholten Kongestionen die Dura mater wieder zu Osteo-

genese befähigt sei. Damit deckt sich seine Ansicht mit der vieler anderer Forscher, wie wir unten sehen werden.

Nach Besprechung all dieser Fälle drängt sich uns die Frage auf: Wie entstehen nun die Osteome der harten Hirnhaut und wie entwickeln sie sich? Die Beantwortung dieser Frage wurde uns nicht immer einheitlich gegeben. Die Autoren, welche dieses Gebiet eingehend behandeln, geben die verschiedensten Gründe und Entwicklungsmöglichkeiten an. Doch lassen sich aus dem Vergleich der einzelnen Fälle miteinander einige Tatsachen herausziehen, die wohl als allgemein gültige Ursachen der Entstehung der Dura-Neubildungen gelten dürften.

Ich meine hier zunächst die osteogene Eigenschaft der harten Hirnhaut. Cominiti bestätigt diese knochenbildende Tätigkeit der Dura mater. Er schreibt ihr einen wichtigen Anteil bei der Regeneration des Knochens zu. Durch Überpflanzung des Gewebes mitten in quergestreifte Muskeln von Tieren derselben Art (Meerschweinchen) wurde die osteogene Tätigkeit der Dura mater zweifellos nachgewiesen.

Auch Aschoff hält die Knochenneubildungen in der Dura mater für Erzeugnisse der knochenbildenden Fähigkeit, welche der Dura mater noch innewohnt. Allerdings hält er den Namen „Osteom" für derartige Verknöcherung nicht ohne weiteres für gerechtfertigt.

Ebenso findet Borst die Entstehung von Knochen in der Dura mater aus dem Umstand heraus verständlich, daß diese in den ersten Lebensjahren als zur Knochenbildung befähigtes inneres Periost tätig ist.

Nach Weber geht die Entstehung der Knochen im Bindegewebe der Dura mater auf zwei verschiedene Arten vor sich: Einerseits nämlich nach Art der periostalen Verknöcherung, indem die Bindegewebszellen zu Osteoblasten und später zu Knochenkörperchen werden, andererseits nach Art der endostalen Knochen-

bildung, indem sich unter Mitbeteiligung von Blutgefäßen in dem transformierten, verkalkten Bindegewebe Markräume bilden, von denen aus echte Knochensubstanz sich aufschichtet; in den meisten Fällen trifft man Osteoblasten, die reihenweise an der Peripherie der Markräume aufsitzen. Diese letzte Annahme deckt sich auch mit den Ausführungen von Borst.

Bei den Knochenneubildungen in der Dura mater ist, wie auch Weber feststellt, das Fehlen oder doch nur geringe Auftreten von Verkalkung auffallend, da doch die Ausbildung des Knochenmarkes außer in den knorpeligen Organen (Kehlkopfknorpel, Rippenknorpel) immer an eine vorhergehende Verkalkung gebunden ist. Trotzdem hat man Knochenneubildungen mit echtem Knochenmark nachgewiesen, die einerseits unabhängig vom Skelett entstanden sind, andererseits kein verkalktes Bindegewebe in ihrer Nachbarschaft aufzuweisen hatten.

Nach der Ansicht Fischers sind jedoch Dura-Osteome Bildungen von so langem Bestand, daß der Wahrscheinlichkeit nach ihre Struktur, wie sie bei der ersten Untersuchung gefunden wird, nicht mehr ihrer ersten Anlage entspricht, sondern aus einem Umbau derselben hervorgegangen ist. So ist es möglich, daß eine ursprüngliche Verkalkung längst verschwunden ist.

Dieses geringe Auftreten von Verkalkungen führt auch Poscharrisky als Beweis an, daß die Dura osteogene Eigenschaften besitzt, indem sie gleichsam als inneres Periost der Schädelknochen funktioniert.

Ribbert stellt fest, daß die Dura mater im Stande ist, Knochen zu bilden, da sie schon im Embryonalleben als Periost fungiert und deshalb zur Osteogenese befähigt ist. Es bleiben Inseln dieses knochenbildenden Gewebes zurück; diese entwickeln sich zu Knochenkörpern, zu wahren Osteomen.

Auch Ernst führt die Entstehung von Knochen in der harten Hirnhaut auf ihre osteogene Eigenschaft

zurück. Gerade der Begriff der wahren Osteome ist es, der viele Forscher eingehend beschäftigte.

So ist Ziegler der Ansicht, daß es sich bei den knöchernen Tumoren der Dura mater um echte Osteome handelt. Aschoff jedoch weißt darauf hin, daß in der Arachnoidea des Stirnhirns, und viel häufiger im Knochenmark, knorpelige Plättchen entstehen, besonders bei Dementia paralytica, chron. Rückenmarkserkrankungen und im hohen Alter.

Bei glatter Oberfläche ist das Innere mit Zacken und Buchten versehen. Sie bestehen aus homogenen scleratischem Bindegewebe mit Kalkablagerungen. Daraus ist schließlich eine Entwicklung von Knochenkörperchen, Lamellen, Markhöhlen mit Markzellen möglich. Doch bestreitet er, daß für diese Knochenbildungen der Begriff „Osteom" gerechtfertigt sei. Auch ist ihre pathologische Bedeutung sehr zweifelhaft. Nach seiner Feststellung dringen echte Osteome des Schädels unter Verschiebung des Gehirns und Auges weit in die Schädel- und Augenhöhlen vor.

Auch Otto ist der Ansicht, daß die wirklichen Osteome der Dura mater höchst selten und zwar nur in Form kleiner, zerstreut liegender Körnchen vorkommen. Die im Allgemeinen als Osteome der Dura bezeichneten Knochenneubildungen gehörten nicht der Dura selbst an, sondern seien Erzeugnisse der Arachnoidea. Damit deckt sich seine Ansicht mit der Cruveilhiers, der annimmt, daß die Knochen nicht in der Dura entstehen, sondern im parietalen seroesen Blatt der Arachnoidea, das die Innenfläche der Dura auskleidet, gebildet werden. Ebenso weist Ernst darauf hin, daß die Duraknochen keine wirklichen Osteome sind. Auch Bizzozero und Bozzolo behaupten das seltene Vorkommen von echten Osteomen in der Hirnhaut. Sie schreiben den Geschwülsten der Dura eine bindegewebige Natur zu, wollen indessen nicht bestreiten, daß sich auch Osteome primär darin entwickeln können,

doch kommen dieselben eben relativ selten vor. Virchow wiederum steht auf dem Standpunkt, daß es sich hier um Fälle von heteroplastischen Osteomen handelt und weist darauf hin, daß die Dura von vorneherein befähigt ist, Knochen zu bilden.

Im Anschluß an die Ansicht Virchows sei es mir gestattet, die Frage der heteroplastischen Knochenbildung zuerst allgemein und dann in Bezug auf die Knochenneubildungen in der Dura kurz zu beleuchten. Wertvolle Mitteilungen darüber verdanken wir Sazerdotti und Frottin. Sie stellen fest, daß Knochengewebe in Organen, die normalerweise kein solches enthalten, nicht zu den Seltenheiten gehören. Ihre Entstehung kann man in manchen Fällen von embryonalen Einflüssen herleiten, öfters jedoch muß man annehmen, daß echte Metaplasien vorliegen, die das Bindegewebe auf Grund besonderer Verhältnisse aufweist. So stellt auch Virchow fest, daß heteroplastische Osteome in vielen Fällen mit vorhergehenden Entzündungserscheinungen in Zusammenhang gebracht werden können, die bindegewebige Neubildungen hervorriefen. Betreff des Hirn-Osteoms stellt er fest, daß die Matrix des Knochens von einer bindegewebigen Substanz gebildet werde. Da dieses Bindegewebe ein irritatives Produkt der Neuroglia sei, erscheine die Osteombildung als das Ende einer circumscripten Encephalitis. Zu dieser letzteren Art von Osteomen, bei denen man keine embryonale Entstehung annehmen kann, stehen die nicht den Charakter von Tumoren tragenden Ossificationen in einiger Beziehung. Die Analogie ist in manchen Fällen so groß, daß manche der sogenannten heteraplastischen Osteome nicht mehr als eigentliche Tumoren bezeichnet werden können. Diese Bildungen wurden von einigen Autoren für Beispiele dafür gehalten, daß unter besonderen Verhältnissen das Bindegewebe durch merkliche Metaplasie zur Osteogenese befähigt sei; andere hielten an der

Anschauung fest, daß diese Neubildungen auf zufälliger Einschließung von osteogenen Teilen zurückzuführen seien. Lubarsch und dessen Schüler wiesen nach, daß gewisse Ossificationen mit einer erstaunlichen Häufigkeit und Konstanz zu bestimmten pathologischen Verhältnissen in Beziehung stehen. Man müsse also nicht immer als erste Ursache eine Periosttransposition annehmen. Diese Anschauung ist auch die vieler anderer Forscher.

Heteroplastische Knochenbildung ist möglich, wenn eine Kalkablagerung von Bindegewebswucherung umgeben ist. Diese Bedeutung der Kalkablagerungen bei der Knochenbildung in der Lebensperiode, in welcher die normale Ossification längst beendigt ist, wurde von Borth und Valon einwandfrei nachgewiesen. Daß diese Bedingungen bei Knochenbildungen in der Dura erfüllt sein können, ist nicht zweifelhaft. Der Anschauung jedoch, daß es sich bei echten Osteomen der Dura auch tatsächlich um heteroplastische Knochenbildung handle, trat Poscharrisky entgegen. Mit seinen Ausführungen greift er auch den Standpunkt Virchows an: „Knochengebilde, die in verdicktem oder neugebildetem Bindegewebe entstanden sind, wurden von Virchow als heteroplastische Osteome bezeichnet. Erscheinungen dieser Art gehören wirklich zur Kategorie der heteroplastischen; was jedoch den Begriff „Osteom" anbetrifft, so ist derselbe im gegebenen Fall nicht ganz regelrecht angewendet. Mit dem Begriff Osteom ist die Vorstellung von einer echten Neubildung verbunden. Eine heteroplastische Verknöcherung erscheint mir aber nicht als Tumor im eigentlichen Sinn, ist vielmehr das Resultat einer Wechselwirkung des lebenden Gewebes des Organismus und toter, verkalkter Herde." Er stellt weiterhin fest, daß die Verknöcherung des, von den knochenbildenden Schichten entfernten Bindegewebes eine gewöhnliche, häufige Erscheinung darstellt, die nach den gleichen Regeln

vor sich geht, wie die Verknöcherung des Skeletts. Die Meinungen betreff der Entwicklung der Knochenneubildungen gehen weit auseinander. Man unterscheidet, wie auch Virchow feststellt, zwei Hauptgruppen: Die Metaplasietheorie vertritt die Möglichkeit einer Umwandlung von Bindegewebe in Knochengewebe; die Gegner dieser Anschauung suchen zu beweisen, daß ein Knochen nur im Zusammenhang mit knorpel- und knochenbildenden Schichten oder aus versprengten embryonalen Knocheneinschlüssen gebildet werden könne.

Poscharrisky stellt weiterhin fest, daß Verknöcherungsherde bis heute noch nie in der harten Hirnhaut der Schädelbasis gefunden wurden. Die Ursache davon ist wahrscheinlich die, daß die mit den Knochen der Schädelbasis fest verbundene Membran die physiologische Funktion des Periosts übernimmt; da sie keinen Traumen und Insulten ausgesetzt ist, so kommt sie immer in normaler Weise ihrer Bestimmung nach. Die Dura mater der Convexität dagegen, die keine knochenbildende Tätigkeit ausübt, reagiert auf verschiedene Reize mit Poliferation neuer zelliger Elemente mit Ausgang in Verknöcherung. Als notwendige Bedingung für das Zustandekommen der Knochenbildung erscheint die Anwesenheit von amorphem Kalk.

Otto nimmt als Entstehungsursache der Knochenbildung eine chron. entzündliche Irritation, bedingt durch einen gesteigerten Blutandrang zum Kopfe an; sie seien also bei Epilepsie, Wutanfällen und Kopfschmerzen zu erwarten. Man müsse sie deshalb nicht für die Ursache, sondern für eine Folgeerscheinung der genannten Krankheiten halten.

Auch Usuelli und Venanzio kommen bei der Untersuchung des von ihnen mitgeteilten Falles zu dem Schluß, daß die enorme Knochenbildung der Effekt einer progressiven Entzündung sei. Diese wiederum sei durch verschiedene Traumen bei epi-

leptischen Anfällen verursacht. Deshalb ist Virchow der Ansicht, daß derartige Knochenneubildungen fast immer als das Produkt einer chron. Pachymeningitis ossificans, also einer Entzündung betrachtet werden müssen. Auch Keimversprengungen oder Partikeln des Schädeldaches könnte man für Anreger zur Knochenbildung in der Dura halten. Thiroloix und Elsner bringen die Knochen in kausalen Zusammenhang mit der Pachymeningitis haemorrhagica.

Paulus faßt die Knochenbildung in seinem obenerwähnten Fall als Residuum eines Haematoms auf, dessen Wände vollständig verkalkt, teilweise verknöchert sind, während der Inhalt sich zu einer käsig-kreidigen Masse eindickte.

Die Frage, ob die Osteome der Dura mater einen gesundheitsschädlichen Einfluß ausüben, wurde von vielen Autoren zwar behandelt, aber zum Schluß doch immer wieder offen gelassen. So fand Morgagni bei einem Manne, der an epileptischen Anfällen litt, zahlreiche Knochenstücke in der Falx cerebri. Diese hielt er für die Ursache der Krämpfe. Andererseits steht wieder fest, daß auch ausgedehnte Verknöcherungen während des Lebens durch keinerlei Symptome erkannt werden konnten. Deshalb ist auch ihre pathologische Bedeutung nicht geklärt.

Ebenso stellt Weber bei seinen Fällen fest, daß intra vitam bei keinem äußere Anzeichen auf das Bestehen von Knochenbildungen schließen ließen.

Auch in dem von Thiroloix erwähnten Fall scheint die Knochenbildung den Kranken in keiner Weise belästigt zu haben. Förster ist ebenfalls der Ansicht, daß die Verknöcherungen der Dura weniger in klinischer Hinsicht, sondern lediglich als Leichenbefunde von Interesse seien.

Wir sehen also, daß die Knochenneubildungen nicht unbedingt Krankheitserscheinungen im Gefolge haben müssen; andererseits steht fest, daß die Knochen-

bildung gerade bei den Krankheiten, bei denen man sie erwartet, nicht notwendig auftritt. Jede dieser beiden Erscheinungen kann also für sich allein bestehen. Treten sie jedoch zusammen auf, so liegt es allerdings nahe, an eine gewisse Beziehung zu denken. Derselben Anschauung ist auch Weber, der feststellt, daß aus einem Zusammentreffen dieser Erscheinungen noch nicht auf ein Causalitätsverhältnis gerechnet werden darf, doch läßt sich auch, wie Elsner vertritt, in manchen Fällen ein gewisser genetischer Zusammenhang nicht leugnen. Dafür spricht schon die Tatsache, daß beide Erscheinungen so häufig nebeneinander auftreten.

Wir gehen zur Besprechung unseres eigenen Falles über: Es handelt sich um die Leiche eines 36jährigen Selbstmörders, die am 30. 4. 1912 auf dem Zentralfriedhof Nürnberg seziert worden war. Herr Landgerichtsrat Dr. Knehr hatte die Güte, die Dura mater dieser Leiche, die eine kolossale Verkalkung und Verknöcherung aufwies, zur Verfügung zu stellen. Von früheren Krankheiten des Selbstmörders ist nichts bekannt, doch steht fest, daß er starker Trinker war mit schwachem Herzmuskel.

Bei Untersuchung der Dura mater ergibt sich folgender Befund: Auf der Außenseite unterscheiden sich die beiden Durahälften nicht von einander. Beide sind glänzend und spiegeln. Beim Anfühlen beider Hälften hat man sofort den Eindruck, daß die linke Hälfte, soweit es die Convexität des Gehirns betrifft, eine durchgehende, etwa 6 mm dicke, harte Knochenplatte darstellt. Der Knochen zeigt eine gelb-weiße, an den Rändern mehr gelbliche Färbung. Er ist an Ober- und Unterseite von Duragewebe umkleidet. Während die Oberfläche der linken Durahälfte ganz regelmäßig und eben erscheint, finden sich an der Unterseite, besonders gegen die Falx zu, knochenharte, blaßgelbe, unregelmäßige, zackige Auswüchse, von der ungefähren Größe einer Linse, bis zu der eines

Zwetschgenkerns. Gegen die Hinterhauptseite zu sind diese Auswüchse vereinzelt, während über dem Scheitel und gegen das Stirnbein zu ein ganzes Conglomerat dieser Gebilde sich findet und zwar in einer Länge von 6 cm und einer Breite von ½—1 cm. Am Ansatz der Falx ist die Knochenplatte sehr dünn, fast zerbrechlich. Die rechte Durahälfte weist eigentlich nur zwei größere, von einander durch Duragewebe gesonderte Knocheneinschlüsse auf; der eine hat ungefähr die Größe eines Fünfmarkstückes und zeigt an der Innenfläche spärliche, etwa erbsengroße, unregelmäßige Höcker von der gleichen Beschaffenheit, wie die oben beschriebenen Auswüchse. Weiter nach hinten zu finden sich wiederum ein ca. zweimarkstückgroßer verknöcherter Bezirk, neben einigen kleineren Herden. Der dünne, periostähnliche Überzug an der Innenseite hüllt auch diese Knochenauswüchse ein. Infolge der langandauernden Aufbewahrung in Kaiserling'scher Flüssigkeit ist dieses Gewebe geschrumpft und zerrissen, sodaß an manchen Stellen blanke Knochensubstanz freiliegt. Hält man nun die verknöcherte Dura gegen das Licht, so erscheint sie etwa in gleicher Weise wie ein menschliches Schädeldach. Man erkennt dunkler oder heller durchscheinende Stellen, je nachdem vermehrte Kalkeinlagerung oder eine dieser Verknöcherungen vorliegt.

Mikroskopischer Befund: Im histologischen Schnitt folgt auf die Dura zunächst eine breite Zone teils fester gefügten Bindegewebes. Ihr liegt eine etwas schmälere Schicht einfach verkalkten Gewebes ohne jede Struktur an. Letzterem eng verbunden folgt eigentlich osteoides Gewebe, das mit zarten Leisten und Brücken feinmaschiges Mark umsäumt.

Wenn wir die Fälle der Literatur vergleichend betrachten, so sehen wir, daß die verschiedensten Gründe für die Entstehung der Duraknochen angegeben werden.

Knochenbildungen können entstehen durch Verknöcherung des Granulationsgewebes bei Traumen,

ebenso ist ihre Entstehung bei Blutungen möglich, wie z. B. bei Pachymeningitis haemorrhag.

Eine weitere Möglichkeit besteht in direkter Umwandlung von Bindegewebe in osteoides Gewebe mit sekundärer Verkalkung.

Auch die osteogene Tätigkeit der Dura allein kann zu Knochenneubildungen und Verknöcherungen führen.

Die mikroskopische Untersuchung unseres Falles zeigt uns nun, daß spongiöses Knochengewebe mit Knochenmarkräumen und Knochenmark vorliegt.

Irgend ein Anhaltspunkt für die Entstehung war aus dem mikroskopischen Bild nicht ersichtlich. Auch zeugt nichts dafür, daß die Knochenbildung auf Grund von lokalen Kongestionen oder von Blutungen erfolgt sei. Man muß deshalb annehmen, daß der Prozeß auf dem Weg der periostalen Verknöcherung, also durch direkte Umwandlung des Bindegewebes in Knochengewebe vor sich gegangen ist. Die Bindegewebszellen wurden also zu Osteoblasten und dann zu Knochenkörperchen umgewandelt.

Auch hinsichtlich der näheren Klassifizierung der Knochenbildungen in der Dura sind die Ansichten recht verschieden. Während viele, wie z. B. Virchow, Ribbert usw. sie zu den Geschwülsten zählen und als wahre „Osteome“ ansprechen, bezeichnen sie Ernst u. a. als Endresultate chronischer Entzündungen. In unserem Falle die Zugehörigkeit eindeutig klar zu stellen, erscheint zu gewagt, da einerseits der Charakter des Tumors nicht in jeder Hinsicht gewahrt bleibt, andererseits auch kein Grund vorliegt, der auf eine chronische Entzündung schließen läßt.

Zum Schlusse spreche ich Herrn

Geheimrat Professor Dr. Hauser

für die freundliche Überlassung des Themas sowie des Präparats meinen verbindlichsten Dank aus.

Literatur-Verzeichnis.

Aschoff: Pathologische Anatomie, II. Bd. Freiburg 1909.

Bertram: Über einen außergewöhnlichen Fall von Verknöcherung der Dura mater cerebri. Inaug. Diss. Köln 1923.

Bizzoro u. Bozzolo: Über Tumoren, welche von der Dura mater ausgehen. Schmidt's Jahrbücher der in- und ausländischen gesamten Medizin. Jahrgang 1875.

Borst: Die Lehre von den Geschwülsten. Wiesbaden 1902 Bd. I.

Bruns: Die Geschwülste des Nervensystems. II. Aufl. 1908.

Cominiti: La dura madre nelle riporaziori delle lesioni cronio. La chinica pag. 64, 1901.

Cruveilhier: Traité d' anathomie pathologique.

Elsner: Über Pachymeningitis ossificans. Inaug. Diss. München 1896.

Ernst: Das Nervensystem. Lehrbuch d. prakt. Anatomie von Aschoff, Jena 1919, Bd. II.

Estein: Großes Osteom der linken Kleinhirn-Hemisphäre. Virchows Archiv Bd. 49, 1870 S. 145.

Fischer: Osteome der Dura mater. Frankfurter Zeitschrift für Pathologie. 1909 Bd. II, S. 602.

Frottin u. Sazerdotti: Über die heteroplastische Knochenbildung. Experimentelle Untersuchungen. Virchow's Archiv, 168. Bd.

Freudstein: Über die Entwicklung des Knochenmarks in heterotopen Knochenbildungen. Frankf. Zeitschr. für Pathol. 1909, Bd. II, S. 591.

Jeannerat: Die Verknöcherungen der Dura mater. Schmidt's Jahrb. der in- und ausl. ges. Medizin, Jahrg. 1868, Bd. 139, S. 287.

Kaufmann: Lehrbuch der spez. path. Anatomie. II. Aufl. 1901.

Morgagni: De sedibus et causis morborum.

Paulus: Verkalkung und Verknöcherung des Haematoms der Dura mater. Inaug. Diss. Erlangen 1875.

Poscharissky: Über heteroplastische Knochenbildung. Beitr. z. pathol. Anatomie. Bd. 38, 1905.

Ribbert: Geschwulstlehre. Bonn, 1914, II. Aufl. S. 200.

Saltykow: 17. Tagung der deutschen path. Gesellsch. Bericht.

Thiroloix u. Pasquier: Ossification de la dure mère. Bulletins de la société anatomique de Paris 1893. Zitiert von Elsner u. a.

Usuelli u. Venanzio: Caso singularo die Pachymeningiti osteologica in sogetto epilettico. Archivio italiano par le malatie nervose per le Alienazioni mentali. Milano 1887.

Virchow: Die krankhaften Geschwülste. Berlin 1864—65. S. 92.

Ziegler: Lehrbuch d. spez. path. Anatomie. 8. Aufl. 1895.

Lebenslauf.

Ich wurde am 2. November 1881 als Sohn des Oberbahnverwalters Karl Arnold und seiner Ehefrau Friederike, geb. Schäff in Erlangen geboren.

Ich besuchte die Volksschule in Erlangen und das humanistische Gymnasium in Fürth. Dort erhielt ich im Juli 1902 das Zeugnis der Reife. Dann besuchte ich 10 Semester die Universität Erlangen, wo ich im November 1908 die ärztliche Prüfung bestand.

Seit 1. Mai 1910 bin ich als praktischer Arzt in Untersteinbach tätig.